

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①① N° de publication :

2 761 111

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national :

97 03422

⑤① Int Cl⁶ : E 21 B 47/10, E 21 B 47/01, 47/08, G 01 F 1/74, 9/00,
G 01 N 27/02, 21/00

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 20.03.97.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 25.09.98 Bulletin 98/39.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : SERVICES PETROLIERS SCHLUM-
BERGER SA SOCIETE ANONYME — FR.

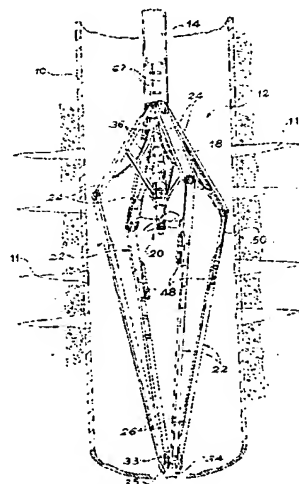
⑦② Inventeur(s) : AGUESSE LAURENT, PARENT
PHILIPPE, VESSEREAU PATRICK et CANTIN GILLE.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : SOCIETE DE PROTECTION DES
INVENTIONS.

⑤④ PROCÉDE ET APPAREIL D'ACQUISITION DE DONNÉES DANS UN PUIT D'HYDROCARBURE.

⑤⑦ Dans un puits d'hydrocarbure, il est proposé d'effec-
tuer, sensiblement au même niveau, une mesure de vitesse
et la détermination des proportions des phases du fluide qui
circulent dans le puits dans au moins une région locale. A
cet effet, on place des capteurs locaux (48) sur les bras ar-
ticulés (22) d'un dispositif de centrage, et on dispose une
hélice (20) de mesure de vitesse entre ces bras (22).



FR 2 761 111 - A1



PROCEDE ET APPAREIL D'ACQUISITION DE DONNEES DANS UN
PUITS D'HYDROCARBURE

DESCRIPTION

5

Domaine technique

L'invention concerne un procédé et un
appareil d'acquisition de données destinés à être
utilisés dans un puits d'hydrocarbure.

10

Plus précisément, le procédé et l'appareil
conformes à l'invention sont conçus pour assurer la
surveillance des paramètres de production dans un puits
d'hydrocarbure et pour permettre d'établir un
diagnostic en cas d'incident.

15

Etat de la technique

Pour assurer les fonctions de surveillance
et de diagnostic dans les puits d'hydrocarbure en
production, on cherche à acquérir un certain nombre de
20 données, principalement physiques. Ces données
concernent, pour l'essentiel, le fluide multiphasique
qui s'écoule dans le puits (débit, proportion des
différentes phases, température, pression, etc.). Elles
peuvent aussi concerner certaines caractéristiques du
25 puits proprement dit (ovalisation, inclinaison, etc.).

Selon le type d'appareil utilisé, les
informations recueillies au fond du puits peuvent être
transmises à la surface soit en temps réel, soit de
façon différée. Dans le cas d'une transmission en temps
30 réel, celle-ci peut se faire au moyen d'un système de
télémetrie en utilisant le câble auquel est suspendu
l'appareil. Dans le cas d'une transmission différée,
les informations recueillies en fond de puits sont

enregistrées dans l'appareil et elles ne sont lues que lorsque celui-ci est ramené à la surface.

Quel que soit le mode d'exploitation des données acquises en fond de puits (en temps réel ou de façon différée), les appareils d'acquisition existants se composent toujours d'un grand nombre de modules placés bout à bout. En particulier, la mesure de la vitesse ou du débit est toujours faite dans un module distinct de celui qui permet de détecter les proportions des différentes phases présentes dans le fluide, lorsque cette détection est faite. Plus précisément, la mesure de la vitesse ou du débit s'effectue généralement dans les modules inférieurs de l'assemblage, alors que la détermination des proportions des différentes phases du fluide, lorsqu'elle existe, est faite dans un module placé au-dessus.

Cet agencement habituel des appareils d'acquisition de données utilisés dans les puits d'hydrocarbure est illustré notamment par le document FR-A-2 732 068 (figure 7).

Dans les appareils existants, la multiplication des modules superposés pour effectuer la surveillance et établir un diagnostic, en cas d'anomalies éventuelles dans le puits, pose différents problèmes.

En premier lieu, du fait que les données sont acquises à des niveaux sensiblement différents du puits, l'exploitation de ces données peut conduire à des erreurs ou à des imprécisions.

Par ailleurs, lorsqu'on désire acquérir un grand nombre de données, cet agencement conduit à la réalisation d'un appareil particulièrement long, lourd

et coûteux. La longueur et le poids compliquent fortement la manutention de l'appareil en surface. En outre, à la fin de sa remontée, l'appareil doit transiter en surface dans un sas de décompression dont
5 le coût est d'autant plus élevé que sa longueur s'accroît.

Exposé de l'invention

L'invention a pour objet un procédé et un
10 dispositif permettant d'acquérir des données, dans un puits d'hydrocarbure, sur une hauteur réduite et pour un coût moins élevé que les procédés et les dispositifs de l'art antérieur, tout en facilitant l'exploitation des données acquises et en réduisant les risques
15 d'erreurs et les incertitudes.

Conformément à l'invention, ce résultat est obtenu au moyen d'un procédé d'acquisition de données, dans un puits d'hydrocarbure, caractérisé par le fait qu'il consiste à mesurer, sur la section d'écoulement,
20 le débit d'un fluide multiphasique circulant dans le puits et à déterminer, dans au moins une région locale située sensiblement au même niveau, les proportions des phases du fluide présentes dans ladite région locale.

L'expression "région locale" désigne, par
25 convention, toute région ou zone spatiale correspondant à une subdivision ou à une partie de la section d'écoulement du puits.

Par ailleurs, l'expression "sensiblement au même niveau" signifie que les niveaux de mesure du
30 débit du fluide et de détermination des proportions des phases du fluide peuvent être identiques ou légèrement différents. Dans ce dernier cas, la différence entre ces niveaux est très inférieure à celle qui existerait

si les deux opérations étaient effectuées sur des modules distincts, montés l'un en dessous de l'autre.

Du fait que la mesure de débit et la détermination des proportions des phases du fluide sont effectuées sensiblement au même niveau, les données
5 ainsi acquises peuvent être exploitées de façon plus fiable et plus précise qu'avec les procédés de l'art antérieur. De plus, la réduction de longueur qui en découle pour l'appareil correspondant se traduit par
10 une simplification de la manutention et par une réduction du coût, consécutive notamment à une diminution de longueur du sas de décompression.

Dans une forme de réalisation préférentielle de l'invention, on détermine les proportions des phases du fluide présentes dans
15 plusieurs régions locales entourant une région centrale du puits.

Avantageusement, on détermine alors les proportions des phases du fluide présentes dans
20 plusieurs régions locales régulièrement réparties autour de la région centrale et situées sensiblement à égale distance de celle-ci.

De préférence, on détermine le débit sur la section du puits en mesurant la vitesse du fluide dans
25 ladite région centrale et en mesurant de plus le diamètre du puits sensiblement au droit de chaque région locale.

Dans la forme de réalisation préférentielle de l'invention, on détermine alors les proportions des
30 phases du fluide présentes dans quatre régions locales réparties à 90° les unes par rapport aux autres autour de la région centrale, et on mesure le diamètre du

puits selon deux directions orthogonales passant chacune sensiblement par deux des régions locales.

De préférence, on détermine aussi une direction verticale de référence passant sensiblement
5 par l'axe du puits, lorsque celui-ci est incliné.

L'invention concerne également un appareil d'acquisition de données, dans un puits d'hydrocarbure, caractérisé par le fait qu'il comprend des moyens de mesure, sur la section d'écoulement, du débit d'un
10 fluide multiphasique circulant dans le puits, et au moins un capteur local, situé sensiblement au même niveau que les moyens de mesure de débit, chaque capteur local étant apte à déterminer les proportions des phases du fluide dans laquelle il se trouve.

15 Dans la forme de réalisation préférentielle de l'invention, les moyens de mesure de débit comprennent des moyens de mesure de vitesse. Des moyens de centrage maintiennent alors automatiquement les moyens de mesure de vitesse dans une région centrale du
20 puits, plusieurs capteurs locaux étant placés autour de ces moyens de mesure de vitesse.

Avantageusement, les capteurs locaux sont régulièrement répartis autour des moyens de mesure de vitesse et situés sensiblement à égale distance de ces
25 moyens.

Les moyens de centrage comprennent alors, de préférence, au moins trois bras en forme de V articulé, dont une extrémité haute est montée pivotante sur un corps central portant les moyens de mesure de
30 vitesse entre les bras articulés, et dont une extrémité basse est articulée sur un embout inférieur mobile. Des moyens élastiques sont interposés entre le corps central et chacun des bras articulés, pour appliquer

ces derniers contre la paroi du puits. En outre, chacun des bras articulés porte l'un des capteur locaux, sensiblement au niveau des moyens de mesure de vitesse.

Avantageusement, les moyens de centrage
5 comprennent quatre bras, répartis à 90° les uns par rapport aux autres autour d'un axe longitudinal du corps central.

De préférence, les moyens de mesure de débit comprennent de plus des moyens pour mesurer le
10 diamètre du puits entre chaque paire de bras diamétralement opposés par rapport à l'axe longitudinal du corps central.

Ces moyens pour mesurer le diamètre du puits peuvent notamment comprendre deux transformateurs
15 différentiels supportés par le corps central.

Des moyens, également supporté par le corps central, peuvent aussi être prévus pour déterminer une direction verticale de référence passant sensiblement par l'axe longitudinal du corps central, lorsque le
20 puits est incliné.

Ces moyens pour déterminer une direction verticale de référence comprennent avantageusement un potentiomètre à masselotte.

25 **Brève description des dessins**

On décrira à présent, à titre d'exemple non limitatif, une forme de réalisation préférentielle de l'invention, en se référant aux dessins annexés, dans
lesquels :

30 - la figure 1 est une vue en perspective qui représente un appareil d'acquisition de données conforme à l'invention, placé dans un puits d'hydrocarbure ;

- la figure 2 est une vue en perspective, à plus grande échelle, représentant la partie médiane de l'appareil de la figure 1, dans laquelle s'effectue la mesure de débit ; et

- 5 - la figure 3 est une vue en perspective illustrant à plus grande échelle la partie haute de l'appareil de la figure 1, avant la mise en place des capots de protection et de l'enveloppe tubulaire.

10 **Exposé détaillé d'une forme de réalisation préférentielle**

Sur la figure 1, la référence 10 désigne un tronçon d'un puits d'hydrocarbure en production. Ce tronçon 10, muni de perforations 11 par lesquelles le fluide du gisement s'écoule dans le puits, est illustré en coupe longitudinale, pour laisser voir la partie basse d'un appareil 12 d'acquisition de données réalisé conformément à l'invention.

L'appareil 12 d'acquisition de données conforme à l'invention est suspendu depuis la surface, à l'intérieur du puits 10, par un câble (non représenté). Les données acquises dans l'appareil 12 sont transmises en temps réel jusqu'à la surface, par télémétrie, au travers du câble.

25 La partie haute de l'appareil 12 d'acquisition de données, qui ne fait pas partie de l'invention, comporte un certain nombre de capteurs tels que des capteurs de pression et de température. Elle comprend aussi un système de télémétrie.

30 La partie basse de l'appareil 12 d'acquisition de données, dans laquelle se situe l'invention, va à présent être décrite en se référant aux figures 1 à 3.

Comme l'illustrent ces figures, l'appareil 12 comprend une enveloppe tubulaire 14, dont l'axe est prévu pour être approximativement confondu avec celui du puits 10. Lorsque l'appareil est en état de marche, 5 l'enveloppe tubulaire 14 est fermée à chacune de ses extrémités par un bouchon étanche.

Sur la figure 3, qui représente la partie haute de la figure 1 lorsque l'appareil est partiellement démonté pour montrer certains de ses 10 éléments constitutifs, l'enveloppe tubulaire 14 est coulissée vers le haut et son bouchon inférieur est désigné par la référence 16. Le montage des bouchons aux extrémités de l'enveloppe 14 est réalisé, par exemple à l'aide de vis et de joints d'étanchéité (non 15 représentés) de manière telle que l'espace intérieur ainsi délimité soit isolé de façon étanche vis-à-vis de l'extérieur. Cet espace intérieur peut ainsi être maintenu à la pression atmosphérique, quelle que soit la pression régnant dans le puits.

20 Le bouchon inférieur 16 est prolongé vers le bas par un corps central 18 orienté coaxialement à l'enveloppe tubulaire 14 de l'appareil. A son extrémité inférieure, le corps central 18 porte des moyens de mesure de vitesse constitués par une hélice 20, dont 25 l'axe est confondu avec celui de l'enveloppe 14 et du corps central 18. L'hélice 20 mesure la vitesse du fluide qui s'écoule dans le puits, sans modifier la géométrie de la section d'écoulement de celui-ci.

L'axe commun à l'hélice 20, à l'enveloppe 30 14 et au corps central 18 constitue l'axe longitudinal de l'appareil. Il est maintenu automatiquement dans une région centrale du puits 10, c'est-à-dire sensiblement selon l'axe de celui-ci, par des moyens de centrage.

Dans la forme de réalisation représentée, ces moyens de centrage comprennent quatre bras 22, en forme de V articulé, qui sont répartis à 90° les uns par rapport aux autres autour de l'axe longitudinal de l'appareil.

5 De façon plus précise, et comme l'illustrent en particulier les figures 1 et 2, chacun des bras 22 comprend une biellette supérieure 24 et une biellette inférieure 26 articulées entre elles par un axe 28. Cet axe 28 porte une roulette ou un galet 30,
10 par lequel le bras 22 correspondant est normalement en appui contre la paroi du puits 10.

A son extrémité haute, chacune des biellettes supérieures 24 est articulée sur le corps central 18 par un axe 32. Comme l'illustre notamment la
15 figure 3, tous les axes d'articulation 32 sont situés à la même hauteur, à une distance relativement faible en dessous du bouchon inférieur 16.

Par ailleurs et comme le montre la figure 1, les extrémités basses de chacune des biellettes
20 inférieures 26 des bras 22 sont montées pivotantes sur un embout inférieur mobile 34 qui constitue l'extrémité basse de l'appareil. De façon plus précise, deux biellettes inférieures 26 opposées sont articulées pratiquement sans jeu, par des axes 33, sur l'embout
25 inférieur 34, alors que les deux autres biellettes inférieures 26 sont articulées sur cet embout 34 par des axes 33 susceptibles de coulisser dans des fentes 35 longitudinales formées dans l'embout. Cet agencement permet aux roulettes ou galets 30 d'être toujours en
30 appui sur la paroi du puits 10, même lorsque celui-ci ne présente pas une section parfaitement circulaire.

Comme l'illustrent en particulier les figures 1 et 2, des ressorts à lames 36 sont interposés

entre le corps central 18 et chacun des bras 22, de façon à maintenir en permanence ces derniers dans un état écarté du corps central 18, c'est-à-dire en appui contre la paroi du puits 10 lorsque l'appareil est
5 placé dans celui-ci. A cet effet, les extrémités hautes des lames de ressort 36 sont fixées sur le corps central 18 à proximité des axes d'articulation 32 et leurs extrémités basses sont articulées sur les bielles
10 supérieures 24, à proximité des axes d'articulation 28.

Pour compléter le mécanisme, des bielles de renfort 38 sont interposées entre chacune des bielles supérieures 24 et le corps central 18, à proximité de son extrémité basse portant l'hélice 20.

15 De façon plus précise, l'extrémité haute de chaque bielle de renfort 38 est articulée dans la partie centrale d'une bielle supérieure 24 correspondante par un axe 40. Par ailleurs, les extrémités basses des bielles de renfort 38
20 associées à des bras 22 diamétralement opposés sont articulées, par des axes 42, sur deux pièces 44 et 46 montées coulissantes, indépendamment l'une de l'autre, sur le corps central 18. De même que l'articulation décrite précédemment des bielles inférieures 26 sur
25 l'embout inférieur 34, cet agencement permet aux roulettes ou galets 30 de tous les bras 22 de venir en appui contre la paroi du puits 10, même lorsque celui-ci n'est pas parfaitement circulaire.

Comme l'illustre la figure 1, chacun des
30 bras 22 est utilisé pour porter un capteur local 48 (l'un de ces capteurs est caché par le bras qui le porte). Plus précisément, les capteurs locaux 48 sont tous fixés à un même niveau sur les bielles

inférieures 26 des bras 22 et ce niveau est choisi afin d'être sensiblement le même que celui de l'hélice 20 servant mesurer la vitesse. Dans la forme de réalisation représentée, les capteurs locaux 48 se trouvent à un niveau légèrement inférieur à celui de l'hélice 20. Cependant, la différence entre ces niveaux est toujours très inférieure à celle qui existerait si les capteurs locaux et l'hélice étaient montés sur des modules distincts, placés l'un en dessous de l'autre.

Grâce à leur montage sur les bras 22, les capteurs locaux 48 sont régulièrement répartis autour de l'hélice 20 servant à mesurer la vitesse, et ils sont situés sensiblement à égale distance de cette hélice.

Les capteurs locaux peuvent être constitués par tout capteur apte à déterminer les proportions des phases du fluide présentes dans la région locale qui entoure sa partie sensible. A titre d'exemple, les capteurs locaux 48 peuvent notamment être des capteurs de résistivité, tels que décrits dans le document EP-A-0 733 780, ou des capteurs optiques, tels que décrits dans la demande de brevet français n° 96 06361 du 22 mai 1996.

Chacun des capteurs locaux 48 est raccordé, par un câble 50, à un connecteur 52 (figure 3) qui fait saillie vers le bas sur la face inférieure du bouchon 16. Il est à noter que, sur la figure 3 sur laquelle l'appareil est partiellement démonté, les connecteurs 52 sont représentés protégés par des cosses. Les circuits électroniques associés aux capteurs locaux 48 sont placés à l'intérieur de l'enveloppe tubulaire 14 et reliés aux connecteurs 52 par d'autres câbles (non représentés).

Pour permettre d'effectuer la mesure de vitesse et connaître le sens de l'écoulement, l'hélice 20 est liée en rotation à un arbre (non représenté) qui porte, à son extrémité haute, un certain nombre d'aimants permanents (par exemple, 6), en forme de cylindres, orientés parallèlement à l'axe du corps central 18. Ces aimants sont tous écartés d'une même distance de l'axe du corps central 18 et régulièrement répartis autour de cet axe. Au-dessus de ces aimants permanents, le corps central 18 supporte deux capteurs présentant un léger décalage angulaire l'un par rapport à l'autre et devant lesquels défilent les aimants. L'arbre de l'hélice 20 ainsi que les aimants sont placés dans une cavité du corps central 18 qui se trouve à la pression du puits. En revanche, les capteurs sont reçus dans un évidement isolé de la cavité précitée par une cloison étanche, de façon à être en permanence à la pression atmosphérique. Des conducteurs électriques relient les capteurs à des circuits placés à l'intérieur de l'enveloppe tubulaire 14.

Comme on l'a illustré sur la figure 2, les pales 54 de l'hélice 20 sont montées sur le corps central 18 de façon à pouvoir se replier vers le bas lorsque les bras 22 sont eux-mêmes repliés vers le corps central 18.

A cet effet, chacune des pales 54 de l'hélice 20 est articulée à sa base sur le corps central 18 et coopère par une surface de came (non représentée) avec une bague 56 montée coulissante sur ce corps central. Un ressort 58 est interposé entre la bague 56 et une collerette formant l'extrémité inférieure du corps central 18. Ce ressort 58 maintient

normalement la bague 56 dans une position haute telle que les pales 54 de l'hélice 20 sont orientées radialement comme l'illustre la figure 1. Lorsque les bras 22 sont repliés, comme l'illustre la figure 2, l'une au moins des pièces 44 et 46 vient en appui sur la bague 56 pour la déplacer vers le bas à l'encontre de l'action du ressort 58. Ce mouvement vers le bas de la bague 56 a pour effet de faire pivoter les pales également vers le bas, comme l'illustre la figure 2.

10 Dans la forme de réalisation préférentielle représentée notamment sur la figure 3, l'appareil d'acquisition de données comprend de plus des moyens pour mesurer le diamètre du puits entre chaque paire de bras 22 diamétralement opposés. Avec les moyens de mesure de vitesse constitués par l'hélice 20, ces
15 moyens de mesure de diamètre forment des moyens pour mesurer le débit du fluide multiphasique circulant dans le puits.

Les moyens de mesure de diamètre comprennent deux transformateurs 55 qui sont logés à l'intérieur de l'enveloppe tubulaire 14, et portés par le bouchon inférieur 16 solidaire du corps central 18. Ces transformateurs 55 sont des transformateurs différentiels linéaires dont la partie intérieure
25 mobile 57 fait saillie vers le bas en dessous du bouchon inférieur 16 de façon à être entraînée par une paire de bras 22 différente pour chacun des transformateurs.

Les transformateurs 55 permettent ainsi de mesurer deux diamètres du puits 10 orientés perpendiculairement l'un à l'autre. De cette manière, on obtient une information relative à l'ovalisation éventuelle du puits dans la zone de celui-ci où les mesures sont effectuées.

Dans la forme de réalisation illustrée sur la figure 3, des moyens, constitués par un rhéostat 59 à masselotte 60, sont également logés dans l'enveloppe tubulaire 14, afin de déterminer une direction
5 verticale de référence passant sensiblement par l'axe longitudinal de l'appareil 14, lorsque le puits est incliné.

Plus précisément, le rhéostat 59 à masselotte 60 est logé dans l'enveloppe tubulaire 14, au-dessus des
10 transformateurs 55, de telle sorte que son axe soit confondu avec l'axe de cette enveloppe. Dès que l'axe de l'enveloppe tubulaire 14 est incliné en raison d'une inclinaison du puits dans lequel se trouve l'appareil, la masselotte 60 du rhéostat 59 s'oriente
15 automatiquement vers le bas. Le signal délivré par le rhéostat 59 dépend alors de l'orientation de la verticale par rapport au corps central 14 de l'appareil. La direction verticale de référence ainsi obtenue permet notamment de connaître l'emplacement
20 spatial de chacun des capteurs locaux 48 ainsi que celui des deux diamètres mesurés par chacune des paires de bras 22 à l'aide des transformateurs 55. Une corrélation entre les différentes mesures effectuées peut ainsi être faite sans difficulté.

25 Comme on l'a illustré également sur la figure 3, la zone entourant le corps central 18 entre le bouchon inférieur 16 et les axes d'articulation 32 des biellettes supérieures 24 est normalement protégée par deux demi-capots démontables 62. Cette zone contient
30 les connecteurs 52 ainsi que les parties mobiles 57 des transformateurs 55. Comme on l'a déjà noté il s'agit d'une zone qui se trouve à la pression du puits.

Par ailleurs, le rhéostat 59 à masselotte est monté dans l'enveloppe tubulaire 14 par
35 l'intermédiaire de deux demi-tubes 64 démontables,

fixés à leur extrémité inférieure sur le bouchon inférieur 16. Les transformateurs 55 sont placés à l'intérieur des demi-tubes 64 et ces derniers sont eux-mêmes logés dans l'enveloppe tubulaire 14 lorsque
5 celle-ci est fixée de façon étanche sur l'embout inférieur 16.

Bien entendu, l'appareil qui vient d'être décrit peut subir différentes modifications sans sortir du cadre de l'invention. Ainsi, le rhéostat 59 servant à
10 déterminer une direction verticale de référence peut être supprimé ou remplacé par tout dispositif équivalent. Il en est de même des transformateurs 55 qui sont utilisés pour mesurer deux diamètres du puits orientés orthogonalement l'un par rapport à l'autre. Le
15 centrage de l'appareil dans le puits peut aussi être réalisé de manière différente, par exemple à l'aide d'un mécanisme ne comprenant que trois bras articulés.

REVENDICATIONS

1. Procédé d'acquisition de données, dans un puits d'hydrocarbure, caractérisé par le fait qu'il consiste à mesurer, sur la section d'écoulement, le débit d'un fluide multiphasique circulant dans le puits et à déterminer, dans au moins une région locale située sensiblement au même niveau, les proportions des phases du fluide présentes dans ladite région locale.
2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel on détermine les proportions des phases du fluide présentes dans plusieurs régions locales entourant une région centrale du puits.
3. Procédé selon la revendication 2, dans lequel on détermine les proportions des phases du fluide présentes dans plusieurs régions locales régulièrement réparties autour de la région centrale et situées sensiblement à égale distance de celle-ci.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 2 et 3, dans lequel on détermine le débit sur la section du puits en mesurant la vitesse du fluide dans ladite région centrale et en mesurant le diamètre du puits sensiblement au droit de chaque région locale.
5. Procédé selon les revendications 3 et 4 combinées, dans lequel on détermine les proportions des phases du fluide présentes dans quatre régions locales réparties à 90° les unes par rapport aux autres autour de la région centrale, et on mesure le diamètre du puits selon deux directions orthogonales passant chacune sensiblement par deux régions locales.
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel on détermine,

de plus, une direction verticale de référence passant sensiblement par l'axe du puits, lorsque celui-ci est incliné.

7. Appareil d'acquisition de données, dans
5 un puits d'hydrocarbure, caractérisé par le fait qu'il comprend des moyens (20,54) de mesure sur la section d'écoulement, du débit d'un fluide multiphasique circulant dans le puits, et au moins un capteur local (48), situé sensiblement au même niveau que les moyens
10 (20,54) de mesure de débit, chaque capteur local (48) étant apte à déterminer les proportions des phases du fluide dans lequel il se trouve.

8. Appareil selon la revendication 7, dans lequel les moyens de mesure de débit comprennent des
15 moyens (20) de mesure de vitesse, des moyens de centrage (22) maintenant automatiquement les moyens (20) de mesure de vitesse dans une région centrale du puits, plusieurs capteurs locaux (48) étant placés autour des moyens (20) de mesure de vitesse.

9. Appareil selon la revendication 8, dans lequel les capteurs locaux (48) sont régulièrement répartis autour de moyens (20) de mesure de vitesse et situés sensiblement à égale distance de ces moyens.

10. Appareil selon l'une quelconque des
25 revendications 8 et 9, dans lequel les moyens de centrage comprennent au moins trois bras (22) en forme de V articulé, dont une extrémité haute est montée pivotante sur un corps central (18) portant les moyens (20) de mesure de vitesse entre les bras articulés, et
30 dont une extrémité basse est articulée sur un embout inférieur mobile (34), des moyens élastiques (36) étant interposés entre le corps central (18) et chacun des bras articulés (22), pour appliquer ces derniers contre

la paroi du puits, et chacun des bras articulés (22) portant l'un des capteurs locaux (48) sensiblement au niveau des moyens (20) de mesure de vitesse.

11. Appareil selon la revendication 10, dans lequel les moyens de centrage comprennent quatre bras (22), répartis à 90° les uns par rapport aux autres autour d'un axe longitudinal du corps central (18).

12. Appareil selon la revendication 11, dans lequel les moyens de mesure de débit comprennent de plus des moyens (55) pour mesurer le diamètre du puits entre chaque paire de bras (22) diamétralement opposés par rapport audit axe longitudinal.

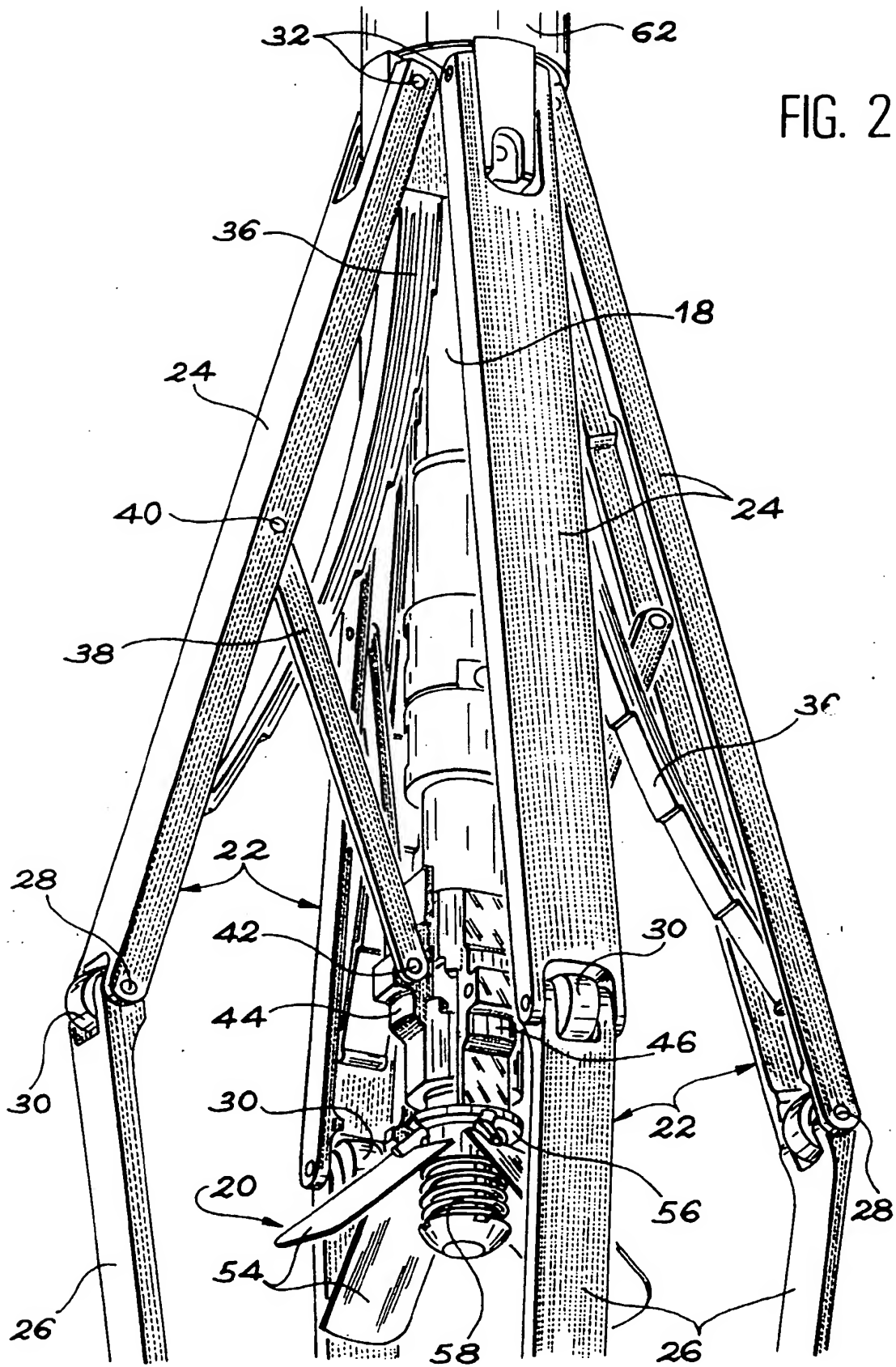
13. Appareil selon la revendication 12, dans lequel les moyens pour mesurer le diamètre du puits comprennent deux transformateurs différentiels (55) supportés par le corps central (18).

14. Appareil selon l'une quelconque des revendications 7 à 13, dans lequel des moyens (59), logés supportés par le corps central (18), sont prévus pour déterminer une direction verticale de référence passant sensiblement par l'axe longitudinal de celui-ci, lorsque le puits est incliné.

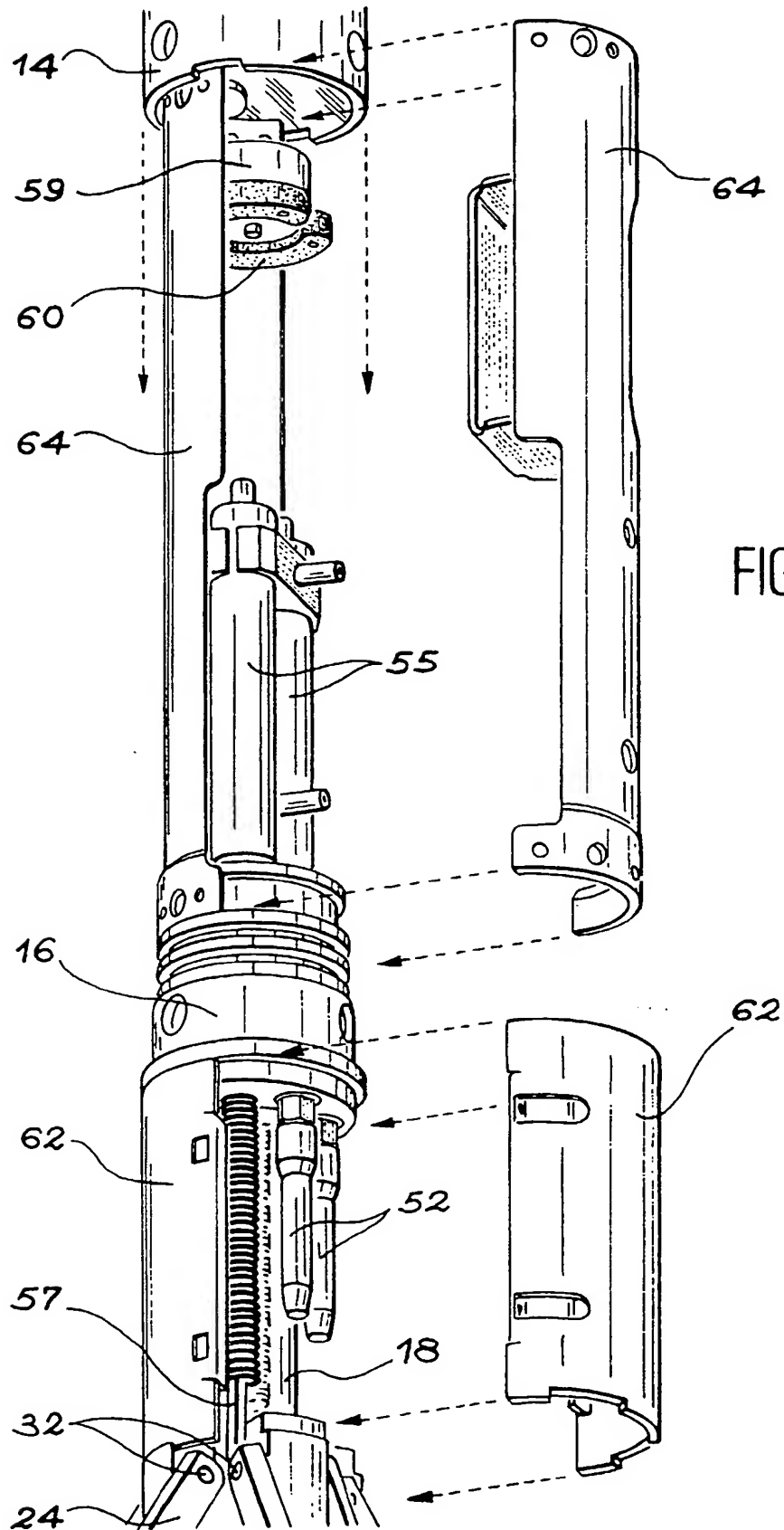
15. Appareil selon la revendication 14, dans lequel les moyens pour déterminer une direction verticale de référence comprennent un potentiomètre (59) à masselotte (60).

2 / 3

FIG. 2



3/3



INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

**RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIRE**
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 541151
FR 9703422

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	US 5 251 479 A (SIEGFRIED ET AL.) * colonne 4, ligne 27 - ligne 53 * * colonne 5, ligne 49 - ligne 53 *	1-3,7
Y	---	4-6,8,9, 14,15
Y	US 4 928 758 A (SIEGFRIED) * colonne 5, ligne 2 - ligne 9 *	4
Y	---	
Y	FR 2 700 806 A (ELF AQUITAINE PRODUCTION) * abrégé *	5
Y	---	
Y	EP 0 362 011 A (SCHLUMBERGER LTD.) * colonne 5, ligne 12 - ligne 14; figure 3 *	6
Y	---	
Y	EP 0 683 304 A (COMPUTALOG USA INC.) * abrégé *	8,9
Y	---	
Y	US 5 318 129 A (WITTRISCH) * colonne 5, ligne 49 - ligne 55 *	14,15
A	---	
A	WO 96 23957 A (MOBIL OIL CORP.) * page 4, alinéa 24 - page 5, alinéa 15 *	1,7
A	---	
A	GB 2 294 074 A (WESTERN ATLAS INTERNATIONAL INC.) * page 10, ligne 1 - ligne 3 * * page 10, ligne 19 - ligne 28 * * page 16, ligne 20 - ligne 25 *	1,7

Date d'achèvement de la recherche		Examineur
19 novembre 1997		Rampelmann, K
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		
T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant		

1
EPO FORM 1503 (2.12) (P04C13)

THIS PAGE BLANK (USPTO)